

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

明 細 書

発明の名称 バレルメッキ装置

発明の背景

発明の分野

本発明は、バレルメッキ装置に関するものである。

背景技術

例えば、長さ0.2～1mm程度の小さな対象物（ワーク）にメッキを施すバレルメッキ装置では、バレルの両端部の回転中心部に取り付けられる電極（カソード）のリード線と、当該リード線を挿通する挿通孔との隙間（軸受部分）に回転中小さなワークが入るのを防止することが重要である。その理由は、電極のリード線の軸受部分には、回転するバレルに対して電極のリード線が回転しないように挿通されているので、この軸受部分に小さなワークが入ると、リード線に被覆された絶縁層や前記挿通孔の内周面が損傷し、あるいはバレルの回転を阻害するからである。

例えば特開2002-256500号公報には、図11で示すようなバレルメッキ装置の軸受部分の構成が記載されている。

図11において、バレルメッキ装置は、所定の間隔を置いて相対する一対の支持部材20aを複数の連結バーで連結したバレル支持枠2aを備えており、各支持部材20aには、水平な同一軸線上に位置する状態で管状の支持軸4aが、ねじ44aによりそれぞれ貫通状に取り付けられている。

バレル3aは、図示されていない中空（例えば六角筒状）の胴部と、当該胴部の両端を塞ぐ状態に固定された端板31aとから構成されており、胴部の一辺面には開平自在な蓋が取り付けられている。バレルの胴部は、メッキ液を透過させるために多数の小孔を有する多孔板を組み合わせたものである。

各支持軸4aには、水平な回転軸心に対して垂直方向へ11°程度傾けた状態のバレル3aの両端部が回転可能に支持されている。すなわち、バレルの端板3

1 aの軸受部分に固定されたボス状部材3 1 bは、超高密度ポリエチレン製の軸受4 9 aを介して支持軸4 aの対向側端部に回転可能に取り付けられており、当該ボス状部材3 1 bには、図示しないモータよりバレルに回転を伝達するための回転伝達手段の末端歯車6 0 aが垂直状態に固定されている。

管状の支持軸4 aの中空部4 0 aは、基端側の大内径部4 0 bと対向側端部の小内径部4 1 aとを有しており、バレルの端板3 1 aに取り付けられた超高密度ポリエチレンからなるプシュ3 2 aには、支持軸4 aの中空部4 0 aの軸線と同じ軸線を形成するように挿通孔3 2 bが形成されている。

支持軸4 aの中空部4 0 a及びプシュ3 2 aの挿通孔3 2 bには、支持部材2 0 aの外側からバレル内に送るように、電極のリード線1 0 aが挿通されている。このようなリード線1 0 aの挿通状態において、前記小内径部4 1 aの内径を当該リード線1 0 aの外周面が密着する大きさとし、かつ、挿通孔3 2 bの内径を、当該挿通孔3 2 bの内周面とリード線1 0 aの外周面とが形成する間隙内にワークが流入しないような大きさに形成している。

前記リード線1 0 aの外周面にはゴムからなる絶縁層が被覆され、当該リード線1 0 aのバレル内側は曲げ下げられてその先端部には電極（カソード）が連結されている。

バレルの他方の端部における電極リード線の取付構造は、図1 1における回転伝達手段の末端歯車6 0 aがなく、支持軸4 aが図1 1のものよりも短く形成されている以外は、図1 1の取付構造と同じである。

前記バレルメッキ装置を使用して、例えば0. 3 mm径程度のマイクロチップコンデンサからなるワークにメッキを施すには、バレルの蓋を開けて内部にワークとダミーを所定量投入した後蓋を閉め、メッキ槽のメッキ浴中にバレルが浸される程度にバレルを保持枠2 aごとメッキ槽内に入れ、電極に通電した状態でバレルを低速で回転させる。ワークにメッキが施されたならば、バレルを保持枠ごとメッキ層から洗浄層に移し、ダミーとともにワークを洗浄し、次いでこれらを乾燥させる。

前記バレルメッキ装置は、電極のリード線が前述のように取り付けられ、支持

軸4 aの小内径部4 1 aの内径を当該リード線1 0 aの外周面が密着する大きさとし、かつ、挿通孔3 2 bの内径を、当該挿通孔3 2 bの内周面とリード線1 0 aの外周面とが形成する間隙内にワークが流入しないような大きさに形成したので、軸受部分の間隙にワークが流入しない。

したがって、挿通孔3 1 bとリード線1 0 aとの間隙（軸受部分の間隙）にワークが入り込むことによる弊害、例えば、リード線1 0 aに被覆された絶縁層の破損、バレルの円滑な回転の阻害、前記間隙に入り込んだワークが後に投入されたワークと混ざることによるメッキ不良などを防止することができるものとされている。

しかしながら、前述のバレルメッキ装置によれば、軸受部分においてリード線の絶縁層は成形精度が低くかつ熱膨張率が大きい。したがって、例えば、長さ0.2～1 mmのような小さいワークにメッキを施すような場合には、絶縁層の成形精度の低さと熱膨張率を勘案して、バレルの側板におけるプシュ3 2 aの挿通孔3 2 bの内径を、当該挿通孔3 2 bの内周面とリード線1 0 aとの間隙、すなわち軸受部分の間隙に前述のワーク又はその一部が入り込まない程度の大きさに制御することは困難である。

そして、プシュ3 2 aの挿通孔3 2 bの大きさを適切に制御できず、当該挿通孔3 2 bが小さい場合には、バレルが回転する際当該挿通孔3 2 bの内周面とリード線1 0 aの外周面とが強く摩擦してバレルの回転を困難にするほか、リード線1 0 aの絶縁層が磨耗して両者の間隙が大きくなり、当該間隙にワーク又はワークの一部が入り込む弊害を生じる。他方、挿通孔3 2 bの大きさを適切に制御できず当該挿通孔3 2 bが大きい場合には、バレルが回転する際、前記間隙にワーク又はワークの一部が入り込む弊害を生じる。

挿通孔3 2 bとリード線1 0 aとの間隙にワーク又はワークの一部が入り込んで当該間隙に詰ると、リード線1 0 aに被覆された絶縁層が損傷し、又はバレルの回転が円滑でなくなり、あるいは、メッキ後にバレルからワークを取り出すとき前記間隙に詰ったワークがバレル内に残り、メッキの均質性を低下させるなどの弊害を招く。

発明のサマリー

本発明の目的は、電極のリード線が回転するバレルの端板に貫通する軸受部分において、リード線の絶縁層を十分保護することができ、当該軸受部分の間隙の大きさを、小さなワーク又はその一部が入り込まないように容易に制御することが出来るバレルメッキ装置を提供することにある。

本発明に係るバレルメッキ装置は、前述の課題を解決するため、所定の間隔で相対するように組み合わされた支持部材に、ほぼ同一レベルに位置する中空の支持軸を貫通状態に取り付け、中空の胴部の両端部が端板で塞がれたバレルの両端部を前記各支持軸へ回転可能に支持させ、先端部に電極を有し絶縁層により被覆されたリード線を、前記端板に貫通させた状態で各支持軸の中空部へ水密状にかつ回転不能に挿通し、各リード線にはバレルの端板を貫通する部分に低摩擦部材からなるカラーを取り付けたことを最も主要な特徴としている。

本発明の他の目的や特徴は、発明の詳細な説明において明かにする。

図面の簡単な説明

図1は本発明に係るバレルメッキ装置の第1実施形態を示す一部省略正面図である。

図2はバレルを省略した状態の図1の矢印A-Aに沿う拡大断面図である。

図3は電極リード線の部分破断正面図である。

図4は図1のバレルメッキ装置の一方（左側）の電極リード線の取付構造を詳細に示す部分拡大断面図である。

図5は図1のバレルメッキ装置の他方（右側）の電極リード線の取付構造を詳細に示す部分拡大断面図である。

図6は図1のバレルメッキ装置における電極リード線の取付構造部分の部分拡大分解断面図である。

図7は通電部材の下端部分の正面図である。

図8はリード線をロックする規制板の正面図である。

図9は図1のバレルメッキ装置の右側のリード線を左方向から見た側面図であ

る。

図10は本発明に係るバレルメッキ装置の第2実施形態を示す部分拡大断面図である。

図11は特開2002-256500号公報に記載された電極リード線の取付構造を示す部分断面図である。

詳細な説明

第1実施形態

先ずバレルメッキ装置の概要を、図1及び図2に基づいて説明する。

図1及び図2で示すように、所定の間隔で相対する支持部材20, 20を数本の連結バー22で連結したバレル保持枠2を備えており、当該バレル保持枠2はメッキ槽7内に収容されている。各支持部材20には、上部に上部支持板21がそれぞれ取り付けられている。

各支持部材20の下部寄り部分の同一レベルには、中空の支持軸4がそれぞれ外側から貫通した状態に取り付けられている。両支持軸4には、バレル3の両端部が回転自在に取り付けられているほか、内部に電極（カソード）1のリード線10がそれぞれ回転不能にかつ水密状態に挿通されている。

バレル3は、多数の小孔を密に形成した硬質合成樹脂製の多孔板（図示しない）を多角形（この実施形態では六角形）に組み合わせた中空の胴部30と、同様な多孔板を材質とし、胴部30の両端に当該両端を塞ぐように固定された端板31, 31とから構成されている。

胴部30の一辺面には、同様な材質の多孔板からなる図示しない蓋が開閉できるように取り付けられている。

蓋を含む胴部30の各辺面の内側には、小さなメッシュの図示しない網が定着されている。

対応する支持部材20の内側から外側に突出した各リード線10の外端部には、各支持部材20の側方を垂下する状態に設けられたプレート状の通電部材5が連結されており、両者の連結部は水密状にカバーされている。

各通電部材5は、バレル保持枠2がメッキ槽7に収容された状態において、少

なくともメッキ槽7内のメッキ液の液面b以下の部分がメッキ液に対して絶縁されるように、上部を除く部分がそれぞれ絶縁部材56によりカバーされている。

各通電部材5の上部は、バレル保持枠2の上部支持板21の側部に取り付けられた通電プレート57とT字状を呈するように連結され、この通電プレート57、通電部材5及びリード線10を通じてそれぞれの電極1へ直流電流が供給されるように構成されている。

6は図示しないモータの回転をバレル3へ伝達する回転伝達手段であり、各上部支持板21へ貫通するように回転自在に取り付けられた回転軸64、この回転軸の一端部に固定された歯車65、及び歯車列とにより構成されている。

歯車列は、回転軸64に固定された歯車63、それぞれ一方の(図1の左側)の支持部材20の内側に回転自在に取り付けられた各中間歯車62、61、及び支持軸4へ回転自在に取り付けられ、かつボス状部材を介してバレル3の一方の端板31と一体回転するように取り付けられた端末歯車60とから構成されている。

各歯車60～64の材質は硬質合成樹脂である。

回転軸64には、バレル保持枠2の上部両側方に位置するように軸受部材64aが回転可能に取り付けられており、他方、メッキ槽7の両上縁には前記軸受部材64aをそれぞれ受ける受け具70、70が取り付けられている。したがって、軸受部材64a、64aが対応する各受け具70、70に案内される状態に回転軸64をメッキ槽7の両上縁へ差渡し状に載置すると、バレル保持枠2がメッキ槽7内へ適切な姿勢で吊り下げ状に収容され、バレル保持枠2に保持されているバレル3がメッキ液中へ適当量沈んだ状態になる。

各上部支持板21、21の対向側には、それぞれ複数の連結バー23を介して取付板24、24が垂直に取り付けられており、各取付板24には同レベルに平行するように把手バー25、25が水平に取り付けられている。バレル保持枠2を他の場所へ移動させ、又は他の場所から図示のメッキ槽7へ移動させるときは、前記各把手バー25に図示しない搬送装置のフックを引っ掛け、バレル保持枠2を持ち上げて移動させるように構成されている。

前記バレル3は、バレル3の胴部30が図1で示す水平な回転軸線aに対して、垂直方向へ所定角度 $\theta 4$ 傾き、かつ、水平方向へ所定角度を形成する状態に前記各支持軸4に取り付けられている。このようにバレル3を取り付けることにより、バレル3の回転に伴う内部のワークの好ましい移動や攪拌が促進される。

胴部30の回転軸線aに対する垂直方向の傾きの量及び水平方向への角度は、バレル3の容量、ワーク（ダミーを使用するときはダミーを含む）の大きさやバレル3へのワークの投入量その他の具体的な条件に応じて設定されるが、一般的な目安としては、垂直方向の傾き及び水平方向の角度ともに回転軸線aに対して 15° 以下の範囲で設定するのが好ましい。バレル3の前記の傾きの量が前記角度よりも大きい場合には、バレル3内に投入されたメッキ対象物の移動や攪拌が促進されなくなり、バレルの回転が円滑でなくなるからである。

この実施形態では、バレル3の胴部30を回転軸線aに対して垂直方向及び水平方向ともに 12° 程度傾かせてある。

電極のリード線の詳細を、図3に基づいて説明する。

同図で示すように、リード線10は銅バー等の導電性の良い硬い丸棒であり、所定長さの軸部100と、当該軸部100を水平姿勢に保ったときに重力により先下がり状を呈する曲げ下げ部101とを一体に形成したものである。

軸部100の基端側には、断面非円形の非円形部14を介して小径な雄ねじからなる接続部13が一体に形成され、曲げ下げ部101の先端側には導電性の良い連結片11を介して銅製等の電極1が連結されている。リード線10は、接続部13を含む基端側の裸部103と先端側の裸部102以外の部分が、プラスチック等の絶縁層104により被覆されている。

連結片11の基端側には、曲げ下げ部101の裸部102を含む先端部分が埋め込み状に固定（カシメ止め）されており、緩やかな傾斜の円錐面に形成された連結片11の先端部には、中央に小径な雄ねじ部110が形成されている。連結片11の雄ねじ110を除く部分にはプラスチックなどの絶縁層111が被覆され、前記雄ねじ部110には袋ナット状の電極1がねじ付けられていて、当該電極1の凹円錐状の基端面は連結片11の先端部の絶縁

層 1 1 1 へ押し付けられている。

連結片 1 1 と電極 1 とを先端方向へ凸状となる円錐面で押し付け、かつ、電極 1 の外径を絶縁層 1 1 1 を含む連結片 1 1 の外径よりもやや小さくすることにより、連結片 1 1 と電極 1 との接触部分の外周部にメッキくずや小さなワークが付着するの防止し、電極 1 の長寿命化が図られるようになっている。

曲げ下げ部 1 0 1 は、軸部 1 0 0 を水平状態に保った状態において当該軸部 1 0 0 に対し先下がり状に曲げ加工されているが、軸部 1 0 0 に対する曲げ下げ部 1 0 1 の曲げ角度（厳密には、軸部 1 0 0 と曲げ下げ部 1 0 1 との境界である曲げ始め部分の中心と電極 1 の先端中央とを結ぶ線と、軸部 1 0 0 の軸線とが形成する角度） $\theta 1$ は、バレル 3 の胴部 3 0 の断面積や容積、軸部 1 0 0 の長さ、バレル 3 0 内に投入するワーク（ダミーを混合するときにはこれを含む）の量、その他の条件により異なる。一般的な目安としては、前記曲げ角度 $\theta 1$ は $25 \sim 60^\circ$ 程度であるのが好ましい。

電極 1 は、消耗が激しい場合にこれを取り替えることができるようにするため、リード線 1 0 の曲げ下げ部 1 0 1 の先端部へ周囲が絶縁層 1 1 1 で被覆された連結片 1 1 を介して取り付けられているが、リード線 1 0 の先端部の裸部 1 0 2 を電極とすることもできる。

電極リード線の取付部分の詳細を以下説明する。

図 4 及び図 5 で示すように、支持部材 2 0、2 0 の下部寄り位置には、中空で硬質合成樹脂製の支持軸 4、4 が、相互の軸線が水平に相対しかつ当該支持部材 2 0 を外側から直角に貫通する状態に取り付けられている。

各支持軸 4 は、一端に鈎 4 3 を有する軸本体 4 0 と当該軸本体 4 0 へ外側から一部が埋め込み状に圧入されたリード線 1 0 の連結部カバー 4 1 とによって構成され、連結部カバー 4 1 の外側の端部には、深皿状のハウジング部 4 2 が形成されている。軸本体 4 0 と連結部カバー 4 1 との間は、両者間に介在するシールリング 4 8 により水密状になっている。

各支持軸 4 は、それぞれの軸本体 4 0 の鈎 4 3 を適数のねじ 4 4 で保持板 2 0

に取り付けることにより、それぞれ対応する保持板20に固定されている。

一方(図4)の支持軸4は、回転伝達手段6の端末歯車60を取り付けるため他方(図5)の支持軸4よりも長い寸法になっている。

各支持軸4の中空部400は、軸本体40の中空部である大内径部401と、連結部カバー41の中空部である小内径部411とから構成されており、大内径部401は後述のカラー12の外径とほぼ適合し、小内径部411はリード線10の軸部110の外径とほぼ適合している。

バレルの各端板31は、外輪を形成する本体310と軸受部を構成するボス状部材311とから構成され、各端板31のボス状部材311は、対応する軸本体40の先端部外周へ低摩擦部材からなるシート状の軸受49を介して回転可能に取り付けられている。

各端板31の本体310には、スペーサを兼ねてボス状部材311をカバーするハウジング33が取り付けられている。一方(図4)の端板31のボス状部材311とハウジング部33には、当該端板31と一体的に回転しかつ支持軸4と干渉しないように端末歯車60が取り付けられている。

各端板31にはボス状部材311に挿通孔312が形成され、この挿通孔312にはプシュ32が固定的に挿入されている。プシュ32の材質は、ポリアセタール(例えばポリプラスチック株式会社製の商標名「ジュラコン」)その他の低摩擦部材であって、比較的熱膨張率の小さい部材である。

この実施形態では図6で分解して示すように、円筒状のプシュ32のバレルの外側向き(支持軸4側向き)部分に軸方向に沿って所定の角度間隔(この実施形態では90°間隔)摺割320を形成し、この摺割形成部分の内径は他の部分よりもやや小径に形成し、当該摺割形成部分の外周部にフランジ状に突起321を形成している。他方、挿通孔312の内周面には、前記突起321と対応するようにリング状の溝313を形成している。前記のように構成されたプシュ32を内側方向から挿通孔312内に押し込み、前記溝313にプシュ32の突起321に係止することにより、プシュ32を前記挿通孔312内に抜け止め状に保持させている。

リード線10の軸部100は、接続部13が支持軸4のハウジング部42内に突出するように、端板31の前記プシュ32を経て支持軸4の中空部400に挿通されている。軸部100の一部は支持軸4の小内径部411へ密着状に挿通され、軸部100と支持軸4の小内径部411との間は、両者間に介在するシールリング45により水密状に保たれている。

この実施形態では、軸部100の前記プシュ32と対応する部分にカラー12を固定的に取り付け、バレルの回転時にはプシュ32の内周面がカラー12の外周面に対して摺動するように構成している。カラー12の材質は、超高密度合成高分子物質（例えば超高密度ポリエチレン）その他の低摩擦部材であって、比較的热膨張率の小さい部材である。

この実施形態では図6で分解して示すように、円筒状のカラー12には所定の角度間隔（この実施形態では90°間隔）に摺割120を形成し、この摺割形成部分の内径を他の部分の内径よりもやや大径に形成するとともに、当該摺割形成部分の外周にフランジ状に突起121を形成している。他方、支持軸4の大内径部401の先端部分の内周面には前記突起121と対応するリング状の溝402を形成している。前記のように構成されたカラー12をリード線10とともに支持軸4の大内径部401内に押し込み、前記溝402にカラー12の突起121に係止することにより、カラー12を支持軸4の大内径部401内に抜け止め状に保持させている。

各電極1の軸部100の裸部103には、前述のように非円形部14がそれぞれ形成されており、各非円形部14には軸部100と一体回転するように規制板46が取り付けられている。

前記規制板46を所望の姿勢に保ち、ねじ47により規制板46を後述の通電部材5の下端部へ固定することによって、リード線10の軸部100を回転しないように規制している。規制板46は同時に、図1のように電極1が回転軸線aよりも適量だけ下位に位置し、かつ、図9のように、曲げ下げ部101が軸部100と直交する断面において前記回転軸線aに対してバレル3の回転方向へ所定角度 $\theta 5$ だけ傾くように、電極1の位置を規制している。

このようなリード線 10, 10 の設置状態において、電極 1, 1 は図 1 のようにバレル 3 の長さ方向の平均的な中央位置で近接して相対する状態になる。

この実施形態において、各規制板 46 は図 8 で示されているように扇形に形成されており、その扇形状の中心部には前記非円形部 14 にほぼ適合する長孔 461 が形成されている。規制板 46 の扇形状の中心線 d の上部両側にはねじタップ形態の規制孔 462, 463 が一定の角度間隔でそれぞれ形成されている。

前記非円形部 14 を規制板 46 の長孔 461 へ通す状態に当該非円形部 14 に当該規制板 46 を装着し、規制孔 462, 463 の一方を選択して選択した当該規制孔を非円形部 14 の直上に位置させ、後述する通電部材 5 の下部寄り部分に形成された案内孔 52 を通じて、ねじビス 47 を選択された規制孔 462 又は 463 へねじ込むことにより、図 9 で示す曲げ下げ部 101 の傾斜角度 $\theta 5$ を設定するように構成している。

この実施形態では図 8 で示すように、規制板 46 における長孔 461 の中心（扇形状の回転中心）と前記中心線 d の直近の各規制孔 462 の中心とを結ぶ各線 e と、前記中心線 d とが形成する角度 $\theta 2$ は 30° に設定されている。また、長孔 461 の中心と他の各規制孔 463 の中心とを結ぶ各線 f とそれらに隣接する前記各線 e とが形成する角度 $\theta 3$ は 15° に設定されている。

したがって、図 9 における曲げ下げ部 101 の傾きの角度 $\theta 5$ は、 30° か又は 45° に選択して設定することができる。

前述のような電極 1 の適切なレベル位置や、軸部 100 と直交する断面における曲げ下げ部 101 のバレル回転方向への適切な傾斜角度 $\theta 5$ は、バレル 3 の胴部 30 の断面積、ワークの大きさや投入量、バレル 3 の回転数その他の具体的条件によって異なる。

図 9 のように、バレル 3 内に投入されたダミー片を含む小さなワーク群 c の上面は、バレル 3 の長さ方向の中央部では、バレル 3 の時計方向の回転にともなってその回転方向へ先上がり傾斜する状態を呈し、ワーク群はこの状態で同図の矢印のように移動し攪拌される。そして、このワーク群 c の移動の際に下り方向に移動するワークが電極 1 へできるだけ均等に接触するように、電極 1 のレベル及

び図9の傾斜角 $\theta 5$ を選択するのが好ましい。

一応の目安としては、リード線10の曲げ下げ部101のバレル回転方向への傾斜角度 $\theta 5$ は $25 \sim 50^\circ$ の範囲で設定するのが好ましい。

図7で示すように、絶縁部材56が切除された通電部材5の下端部分には、下端に通じる切り欠き状の案内部50と、当該案内部50の上端部周囲に位置するように座ぐり状の座部51とが形成されている。通電部材5の下端部を上方よりハウジング部42内へ水密状に突入させ、前記案内部50にリード線10の接続部13を案内して突出させ、前記座部51に案内された真鍮又は銅からなる導電接触板54及びばねワッシャー55を介して前記接続部13にナット53をねじ締めることにより、電気的に接触抵抗を小さくした状態で接続部13へ通電部材5の下端部を連結している。

ハウジング部42の先端部内周面には雌ねじ部が形成されており、前記ハウジング部42に、雄ねじ部が形成された硬質合成樹脂製のねじキャップ8をシールリング80を介してねじ締めることにより、リード線10の接続部13と通電部材5との連結部を他の部分から絶縁された水密状態に保っている。

前記のバレルメッキ装置の作動とその作用を以下説明する。

バレル3内へ適量のワークをダミーとともに投入して蓋を閉め、図1のように、メッキ液の液面レベルb以下にバレル3が沈むようにバレル保持枠2をメッキ槽7にセットし、回転伝達手段6を介してバレル3を減速回転させながら、電極1へ通電してワークにメッキを施す。

バレル3の回転により、ワークはバレル3内を胴部に沿って往復するように移動するとともに良く攪拌される。バレル3の回転に伴って、ワークが電極1へ繰り返し接触し、ワークの攪拌を一層促進させる。

前記実施形態のバレルメッキ装置によれば、リード線10がバレル3の端板31を貫通する軸受部分において、リード線10に低摩擦部材からなるカラー12を取り付けたので、当該部分のリード線10の絶縁層104を保護することができる。また、カラー12はリード線10の絶縁層104とは別部材であるので、当該カラーに加工性が良くかつ熱膨張率の小さい材質を選択するとこと

に、当該軸受部分の間隙の大きさを、小さなワーク又はその一部が入り込まないように容易に制御することが出来る。

カラー 12 はリード線 10 とは別部材であるので取換えが容易である。

カラー 12 のバレル外側向き部分に軸方向に沿う摺割 120 を形成し、この摺割形成部分の内径を他の部分よりもやや大径に形成し、このカラー 12 を支持軸 4 の先端部の大内径部 401 へ抜け止め状に押し込んだので、カラー 12 はリード線 10 と支持軸 4 の先端部とに取り付けられ、カラー 12 の取付状態（固定状態）がより安定する。

バレル 3 の端板 31 の挿通孔 312 には、ブシュ 32 を取り付けたので挿通孔 312 の磨耗がなく、端板 31 側の軸受部分であるブシュ 32 が磨耗してカラー 12 との間隙が許容量以上に拡大した場合には、軸受部分を簡単に補修することができる。

ブシュ 32 にはバレルの外向き部分に摺割 320 を形成し、この摺割形成部分の内径を他の部分とはやや大径に形成し、ブシュ 32 を端板 31 側の挿通孔 312 へ抜け止め状に押し込んだので、ブシュ 32 の取り付けが簡単であるほかその取付状態がより安定する。

ブシュ 32 の内径又はブシュ 32 を設けない場合の端板 31 の挿通孔 312 の内径を、リード線 10 の連結片 11 の外径よりも必要量大きく形成することにより、各ねじ 44 を外すとともに通電部材 5 の上端をフリーにすると、リード線 10 とそれを取り付けた支持軸 4 は、バレル 3 の端板 31 及び支持部材 20 から軸方向に沿って引き抜くことができる。したがって、部分的な補修がより容易である。

第 2 実施形態

図 10 は本発明に係る電極リード線の取付構造の第 2 実施形態を示す部分断面図である。

この実施形態では、第 1 実施形態におけるリード線 10 通電部材 5 とを一体に形成し、支持軸 4 にハウジング部 42 を設けずに一体的に形成している。

その他の構成や作用効果は、第 1 実施形態のものとほぼ同様であるのでそれら

の説明は省略する。

その他の実施形態

前記各実施形態では、バレル3の端板31の挿通孔312にブシュ32を取り付けているが、このブシュ32を省略し、バレルの回転時に挿通孔312の内周面がカラー12の外周面に対して摺動するように構成することができる。

第1実施形態では、リード線10の姿勢を規制する規制板46をねじ47により通電部材5に固定しているが、規制板46を同様なねじ47により支持軸4（連結部カバー41）に固定するように構成しても同様な効果を奏する。

前記実施形態では、リード線10の曲げ下げ部101は傾斜直線状に形成されているが、当該曲げ下げ部101は斜め上方又は斜め下方に凸状を形成するように円弧状又は多角状に形成しても実施することができる。

本発明に係るバレルメッキ装置によれば、リード線10がバレル3の端板31を貫通する軸受部分において、リード線10に低摩擦部材からなるカラー12を取り付けたので、当該部分のリード線10の絶縁層104を保護することができる。また、カラー12はリード線10の絶縁層104とは別部材であるので、当該カラーに加工性が良くかつ熱膨張率の小さい材質を選択することにより、当該軸受部分の間隙の大きさを、小さなワーク又はその一部が入り込まないように容易に制御することが出来る。

カラー12はリード線10とは別部材であるので取換えが容易である。

クレーム

1. 所定の間隔で相対するように組み合わされた支持部材に、ほぼ同一レベルに位置する中空の支持軸を貫通状態に取り付け、中空の胴部の両端部が端板で塞がれたバレルの両端部を前記各支持軸へ回転可能に支持させ、先端部に電極を有し絶縁層により被覆されたリード線を、前記端板に貫通させた状態で各支持軸の中空部へ水密状にかつ回転不能に挿通し、各リード線にはバレルの端板を貫通する部分に低摩擦部材からなるカラーを取り付けたバレルメッキ装置。

2. 前記バレルの端板は、本体と当該本体に取り付けられたボス状部材とから構成され、前記各支持軸の中空部のバレル寄り部分には大内径部を形成し、前記各カラーにはバレルの外側に向く部分に軸方向に沿う摺割を形成するとともにこの摺割形成部分の内径を他の部分の内径よりもやや大径に形成し、各カラーの摺割形成部分は支持軸の大内径部へ抜け止状に押し込まれている、クレーム1のバレルメッキ装置。

3. 前記端板のボス状部材に前記カラーと摺接する低摩擦部材からなるブッシュを取り付けた、クレーム2のバレルメッキ装置。

4. 前記ブッシュにはバレルの外側に向く部分に軸方向に沿う摺割を形成するとともに、この摺割形成部分の内径を他の部分の内径よりもやや大径に形成し、当該ブッシュは前記端板に形成された挿通孔に抜け止め状に押し込まれている、クレーム3のバレルメッキ装置。

5. 前記各リード線は硬い導電性のバーであり、対応する支持軸の中空部へ挿通された水平な軸部と、当該軸部と一体に形成され前記バレル内で先下がり状を呈する曲げ下げ部とから構成され、前記軸部の基端側には接続部を有するとともに前記曲げ下げ部の先端側には電極を有し、前記接続部と前記電極とを除く部分が絶縁層により被覆され、各リード線の接続部には通電部材が連結され、当該接続部と通電部材との連結部は水密に絶縁カバーされている、クレーム1のバレルメッキ装置。

6. 前記バレルは、回転軸線に対して垂直方向へ所定角度傾けた状態で前記各

支持軸に取り付けられている、クレーム 5 のバレルメッキ装置。

7. 前記バレルは回転軸線に対して水平方向へ所定角度を有する状態で前記各支持軸に取り付けられている、クレーム 6 のバレルメッキ装置。

8. 前記各リード線の電極は、バレル内において当該バレルの回転軸線よりも低いレベルで相対しかつ回転方向へ所定角度傾いた部位に位置している、クレーム 5 のバレルメッキ装置。

開示のアブストラクト

本発明は、所定の間隔で相対するように組み合わされた支持部材に、ほぼ同一レベルに位置する中空の支持軸を貫通状態に取り付け、中空の胴部の両端部が端板で塞がれたバレルの両端部を前記各支持軸へ回転可能に支持させ、先端部に電極を有し絶縁層により被覆されたリード線を、前記端板に貫通させた状態で各支持軸の中空部へ水密状にかつ回転不能に挿通し、各リード線にはバレルの端板を貫通する部分に低摩擦部材からなるカラーを取り付けたバレルメッキ装置である。